

Geschäftsmodelle im Internet der Dinge

Elgar Fleisch (ETH Zurich / University of St. Gallen)
Markus Weinberger (Bosch Software Innovations GmbH)
Felix Wortmann (University of St. Gallen)

Bosch IoT Lab White Paper

August 2014



Elgar Fleisch

Professor of Information and Technology Management
ETH Zurich / University of St. Gallen

efleisch@ethz.ch



Markus Weinberger

Direktor Bosch IoT Lab

markus.weinberger@bosch-si.com



Felix Wortmann

Wissenschaftlicher Direktor Bosch IoT Lab

felix.wortmann@unisg.ch

Geschäftsmodelle im Internet der Dinge

Abstract

Das Ziel dieses Beitrags ist es, Unternehmen, die heute primär in nicht-digitalen Branchen agieren, theoretisch und praktisch fundierte Hilfestellungen bei der Entwicklung und Umsetzung von Geschäftsmodellen im Internet der Dinge zu geben. Dazu untersuchen wir im ersten Teil die Rolle des Internet in Geschäftsmodellen. Wir kommen zum Schluss, dass die Bedeutung des Internet in der Geschäftsmodellinnovation seit den 90er Jahren laufend zugenommen hat, dass jede Internet-Welle zu neuen digitalen Geschäftsmodellmustern geführt hat und dass die grössten Umbrüche bisher in digitalen Branchen stattgefunden haben. Im zweiten Teil zeigen wir, dass digitale Geschäftsmodellmuster neu auch in der physischen Industrie relevant werden. Die Trennung von physischen und digitalen Branchen ist damit endgültig vorbei. Der Schlüssel dazu ist das Internet der Dinge, das physische Produkte und digitale Services zu hybriden Lösungen verschmelzen lässt. Wir leiten im Folgenden eine sehr allgemein gehaltene Geschäftsmodelllogik für das Internet der Dinge ab sowie einige konkrete Bausteine und Muster von Geschäftsmodellen. Abschließend skizzieren wir die zentralen Herausforderungen bei der Umsetzung solcher hybriden Geschäftsmodelle und zeigen Lösungsansätze auf.¹

Einfluss des Internet auf Geschäftsmodelle bis heute

Ausgangspunkt der Überlegungen dieses Beitrags ist die Frage, wie und wo sich das Internet auf die Entwicklung von Geschäftsmodellen bislang ausgewirkt hat. Ihre Beantwortung ermöglicht einerseits einen schärferen Blick auf die Rolle der Informationstechnologie (IT) in der Geschäftsmodellinnovation bis heute, andererseits erlaubt sie einen qualifizierteren Ausblick auf mögliche weitere Geschäftsmodellinnovationen auf Basis neu entstehender Informationstechnologien, in diesem Fall auf Basis des Internet der Dinge.

Als Grundlage dieser ersten Untersuchung wählten wir die Ergebnisse von Gassmann et al. (2013). Sie haben in ihrer Arbeit mehr als 300 Fallstudien zu Unternehmen analysiert, die die bisher gültige Logik in ihrer Branche durchbrochen und nachhaltig verändert haben. Gillette, IKEA, Nespresso und Pixar sind bekannte Beispiele dieser Unternehmen. In jahrelanger Kleinarbeit haben Gassmann et al. diese Fallstudien nach Gemeinsamkeiten untersucht und ein Set von 55 sogenannten Geschäftsmodellmustern identifiziert. Dabei ist „ein Geschäftsmodellmuster eine bestimmte Konfiguration der vier Kernelemente eines Geschäftsmodells (Wer sind die Kunden? Was wird verkauft? Wie stellt man es her? Wie realisiert man einen Ertrag?), welche sich in verschiedenen Firmen oder Industrien als erfolgreich erwiesen hat.“² Die Liste der so empirisch ermittelten Geschäftsmodellmuster reicht von *Add-*

¹ Ein guter Teil dieser Arbeit wurde vom Bosch Internet of Things and Services Lab an der HSG finanziert. Wir danken Prof. Oliver Gassmann, Ass. Prof. Karolin Frankenberger, Kristina Flüchter und Stefanie Turber für die wertvollen Diskussionen und ihre Unterstützung.

² Gassmann, et al. (2013)

on, das vor allem den Fallstudien Ryanair, SAP und Sega entsprungen ist, bis zu *White Label*, das primär aus den Fallstudien zu Foxconn, Richlieu-Foods und Printing-In-A-Box abgeleitet wurde.

IT spielt eine zentrale Rolle in zahlreichen branchenverändernden Fallstudien und Geschäftsmodellmustern

Wir haben nun untersucht, welchen Einfluss IT auf die 55 Geschäftsmodellmuster hat. Dabei unterscheiden wir drei verschiedene Rollen, welche IT in Geschäftsmodellmustern einnehmen kann:

- Sie kann erstens konstituierend wirken, d.h. ohne sie kann ein Geschäftsmodellmuster nicht existieren. Beispiele sind die Geschäftsmodellmuster *E-Commerce*, *Long Tail* oder *Crowdsourcing*. Ohne IT sind sie nicht denkbar, deshalb bezeichnen wir sie als digitale Geschäftsmodellmuster.
- Zweitens kann IT aufwertend wirken. Muster wie *Self Service* oder *Customer Loyalty* haben auch vor der Ausbreitung von IT existiert und durch ihre Anwendung Branchen verändert. Mit IT, insbes. dem Internet, haben sie jedoch markant an Bedeutung im Sinne von Ausbreitung bzw. Marktanteil gewonnen.
- Drittens kann IT für ein Geschäftsmodellmuster irrelevant sein wie etwa bei den Geschäftsmodellmustern *Franchising* und *Ingredient Branding*.

Abbildung 1 trägt die branchenverändernden Fallbeispiele aus Gassmann et al. (2013) als Punkte auf eine Fläche auf, die sich aus der Zeitachse und dem Einfluss der IT aufspannt. Die Geschäftsmodellmuster sind dabei entlang der Rolle aufgelistet, die IT in ihnen einnimmt.

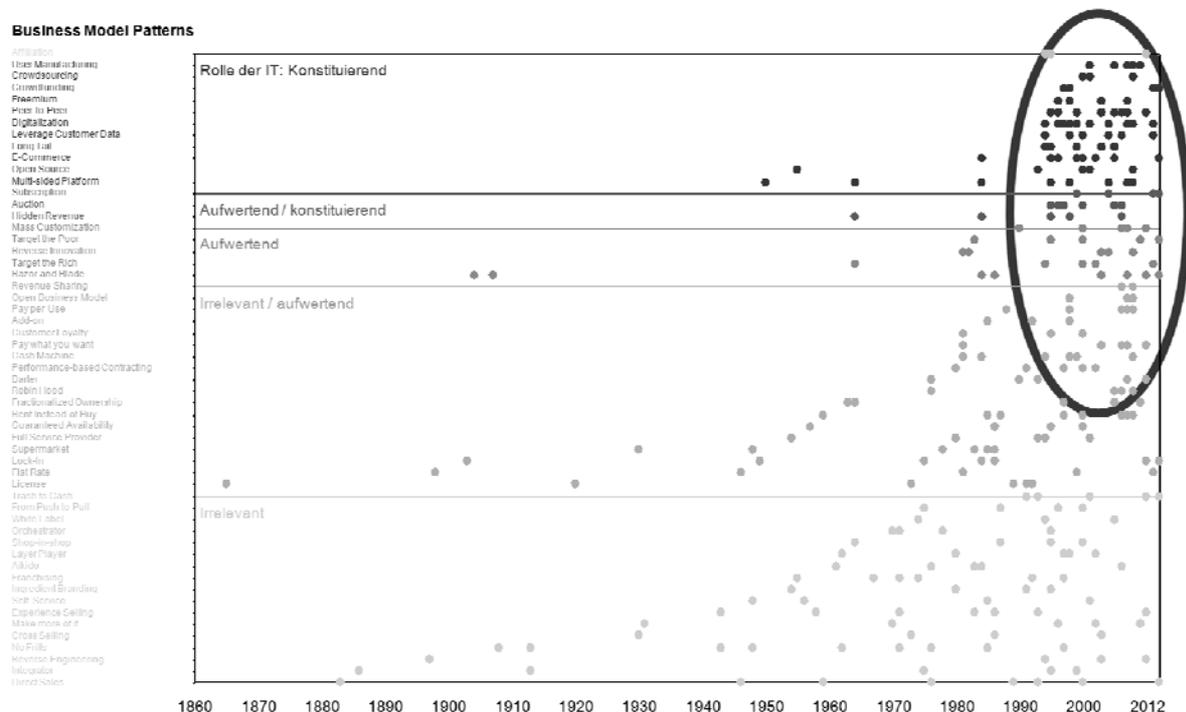


Abbildung 1: Verteilung der branchenverändernden Fallstudien auf die Rolle der IT, Geschäftsmodellmuster und die Zeit (eigene Darstellung)

Es fällt auf, dass IT seit den 90er Jahren in sehr vielen Fallstudien eine hohe Bedeutung hat, auch wenn es nach wie vor branchenverändernde Geschäftsmodellinnovationen gibt, die ohne IT aus-

kommen. Dies ist einerseits nicht verwunderlich, denn IT wird erst seit den Neunzigern grossflächig in der Wirtschaft eingesetzt. Andererseits ist die Dichte der IT-getriebenen Cases beeindruckend. Insbesondere beruht ein Grossteil der neueren Fallstudien auf digitalen Geschäftsmodellmustern.

Jede neue Internet-Welle hat bisher zu neuen digitalen Geschäftsmodellmustern geführt

Trägt man die durch IT neu ermöglichten Geschäftsmodellmuster bzw. die mit dem Geschäftsmodellmuster assoziierten branchenverändernden Fallstudien auf der Zeitachse auf, so ergibt sich folgendes Bild (siehe Abbildung 2): Ein erstes Set an durch IT neu ermöglichten Geschäftsmodellmuster taucht zwischen 1995 und 2000 auf. Diese Geschäftsmodellmuster basieren alle auf dem sogenannten Web 1.0, als das Internet das erste Mal als Geschäftsinfrastruktur gesehen und verwendet wurde. Zu den neu ermöglichten Geschäftsmodellmustern laut Nomenklatur Gassmann et al. zählen: *E-Commerce*, *Freemium*, *Leverage Customer Data*, *Open Source* (bezogen auf Software) und *Digitalization*.

Um 2005 ist ein nächstes Set an IT-ermöglichten Geschäftsmodellmustern entstanden. Sie basieren allesamt auf dem Web 2.0, das Internet, das es auch einfachen Anwendern ermöglicht, Inhalte beizutragen. Zu ihnen zählen *User Designed*, *Crowdsourcing*, *Crowdfunding*, *Long Tail*, und *Open Source* (im Sinne von Content).

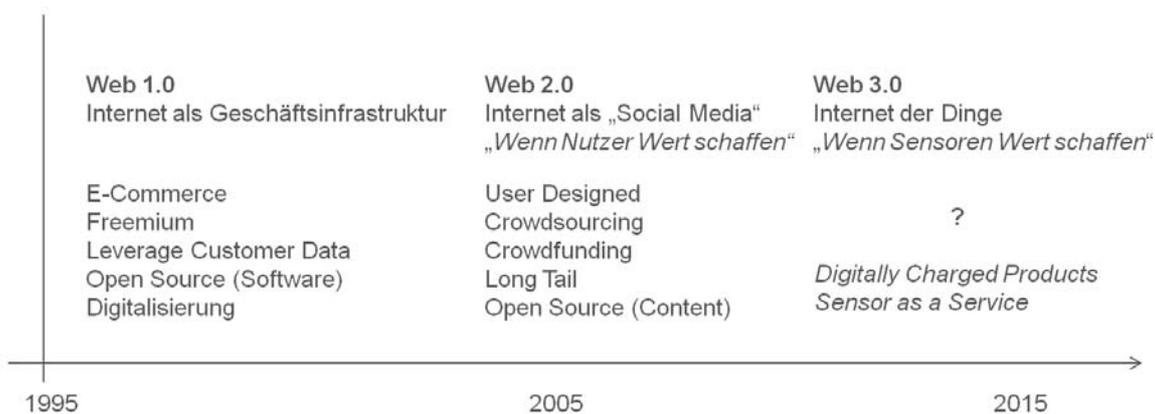


Abbildung 2: Internet-Wellen und daraus neu entstandene digitale Geschäftsmodellmuster (eigene Darstellung)

Viele Internet-getriebene Geschäftsmodellmuster folgen drei übergeordneten Trends

Ob das Internet der Dinge ebenfalls neue Geschäftsmodellmuster generiert – und falls ja, welche, ist die leitende Frage dieses Beitrags. Zu ihrer Beantwortung sind zwei weitere Erkenntnisse aus obiger Analyse hilfreich:

Erstens, dass viele der IT-beeinflussten Geschäftsmodellmuster - unabhängig von der auslösenden Technologiewelle - drei übergeordneten Trends folgen:

- *Integration von Usern und Kunden.* IT ermöglicht Unternehmen die zunehmende Einbindung ihrer Kunden in die Wertschöpfungskette. Mit anderen Worten: IT ermöglicht es Unternehmen ihren Kunden Aufgaben zu übertragen. Beispiele liefern hier die Geschäftsmodellmuster *User Designed*, *E-Commerce*, *Open Source* (Content) oder *Mass Customization*.
- *Dienstleistungsorientierung.* Run Time Services bzw. der digitale Kontakt zum Kunden nach dem Verkauf nimmt zu. IT ermöglicht Unternehmen, die Kundenbeziehung auch nach dem Verkauf

mittels IT-basierter Services aufrechtzuerhalten und zu nutzen. Beispielhafte Geschäftsmodellmuster hierzu sind u.a. *Rent Instead of Buy*, *Subscription*, *Freemium*, *Razor and Blade* und *Add on*.

- **Kernkompetenz Analytics.** Das zielgerichtete Sammeln und Analysieren von Transaktions- und Verwendungsdaten gewinnt an Bedeutung und ist eine Schlüsselfähigkeit für Produkt-, Preis- und Vertriebsgestaltung. Beispiele liefern hier die Geschäftsmodellmuster *Subscription*, *Flat Rate*, *Freemium*, *Pay per Use* und *Performance-based Contracting*.

Und zweitens:

Die grossen Umbrüche brachten digitale Geschäftsmodellmuster bisher in digitalen Branchen

Die eindeutige Zuordnung der Rolle der IT zu den Geschäftsmodellmustern hat sich als herausfordernd herausgestellt. Bei manchen Geschäftsmodellmustern spielt die IT je nach Fallbeispiel eine unterschiedliche Rolle. Erst die Klassifikation der Fallbeispiele nach ihrer Zugehörigkeit zu digitalen bzw. nicht-digitale Branchen hat die notwendige Trennschärfe gebracht. Ein Unternehmen wird dabei einer digitalen Branche zugeordnet, wenn dessen Wesen digital ist. Ein Beispiel hierzu liefert das Geschäftsmodellmuster *Hidden Revenue*. JCDecaux hat schon 1964 ganz ohne IT mit seinen Stadtmöbeln, z. B. Bushaltestellen, den Werbemarkt verändert. In diesen nicht-digitalen Branchen wirkt IT auf das Geschäftsmodellmuster heute aufwertend. Für die Anwendung des Musters *Hidden Revenue* in Unternehmen wie Google oder Facebook, die digitalen Branchen zuzuordnen sind, wirkt IT jedoch zwingend konstituierend. IT hat nicht nur alte Geschäftsmodellmuster neu belebt und neue Geschäftsmodellmuster generiert, sie hat eine gesamte neue digitale Branche ermöglicht und in dieser Branche alte Geschäftsmodellmuster neu definiert.

Viele der digitalen Geschäftsmodellmuster wie z. B. *Freemium* wurden bisher ausschließlich in der digitalen Welt angewendet. In der produzierenden Industrie hat das Internet bisher vor allem Abläufe vereinfacht – und damit Kosten gespart sowie die Qualität und Variantenreichtum erhöht. Die grossen Umbrüche hat das Internet in den digitalen Industrien gebracht wie Google, Facebook, Paypal, eBay, Youtube u.a. zeigen.

Die betriebswirtschaftliche Kraft des Internet der Dinge

Dieser Abschnitt skizziert die gestalterische Kraft des Internet der Dinge in der Wirtschaft. Eine breitere und fundiertere Analyse der ökonomischen Perspektive des Internet der Dinge findet sich bei Fleisch et al. (2005) und Fleisch (2010).

Digitalisierung führt zu hoch auflösenden Managementregelkreisen

Die digitale Welt – und damit auch ihre Branchen – unterscheiden sich in zahlreichen Dimensionen von der physischen Welt und deren Branchen, beispielweise in den Bereichen Grenzkosten in Produktion, Transport und Lagerhaltung, in Transport- und Produktionsgeschwindigkeit sowie in der Fähigkeit zur Abstraktion und Simulation.

Beispielsweise Google als prominenter Vertreter der digitalen Welt hat sich diese Eigenschaften zunutze gemacht und revolutioniert damit den Werbemarkt. Google analysiert Fragen in der Suchmaschine und Klicks auf Webseiten und misst so das Verhalten seiner Nutzer. Auf Basis dieser schärferen weil höher auflösenden Messdaten stellt die Firma jedem Nutzer zu jeder Zeit eine gewinnopti-

male, individuelle Werbenachricht zu. Anhand der Nutzerreaktion misst Google wiederum in Echtzeit die Wirksamkeit des Werbebanners, optimiert sein Allokationsmodell und verwendet dieselben Daten zur Rechnungsstellung an seine Werbekunden.

Die Auflösung des Regelkreises, den Google zum Management seiner digitalen Werbung verwendet, ist um ein vielfaches höher als in der physischen Welt, in der immer noch ein unidirektionales Medium wie Fernseher oder Plakatwand eine statische Botschaft an eine unbekannte Masse von potenziellen Kunden sendet. Eine feingranulare Steuerung bringt grosse Vorteile mit sich, daher entwickelt sich der digitale Werbemarkt wesentlich dynamischer als der physische. Die Werbebudgets fließen seit Jahren von der physischen in die digitale Welt ab.

Digitalisierung führt zu hochauflösendem Management (High Resolution Management), weil die Grenzkosten von Messung (in der Regelstrecke) und Aktuatorik (im Regler) gegen Null gehen und gleichzeitig Eingriffe nahezu in Lichtgeschwindigkeit stattfinden.

Das Internet der Dinge ermöglicht High Resolution Management nun auch in der physischen Welt

Das Internet der Dinge wendet diese Logik nun schrittweise auf die physische Welt an. Es steht für die Vision, in der jeder Gegenstand und Ort der physischen Welt Teil des Internet werden kann. Gegenstände und Orte erhalten dann meist einen Minicomputer und werden so zu smarten Dingen, die Informationen aus ihrer Umwelt aufnehmen und mit dem Internet bzw. anderen smarten Dingen kommunizieren können. Für den Menschen sind diese Minicomputer i.d.R. kaum oder nicht sichtbar, der physische Teil des Gegenstands bleibt die wichtigste Schnittstelle für sie.

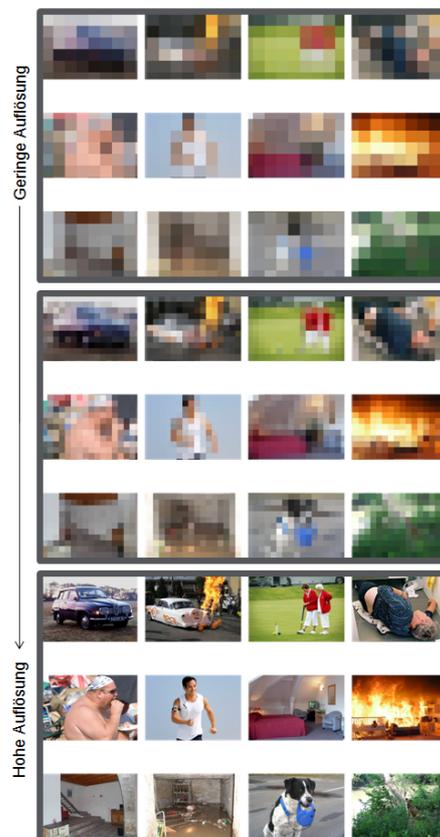


Abbildung 3: High Resolution Management in der physischen Welt (Fleisch 2009)

Smarte Dinge sind also Hybride, zusammengesetzt aus Teilen der physischen und digitalen Welt. Daher vereinen sie auch in der Anwendung die Gesetzmässigkeiten beider Welten und führen so u.a. das High Resolution Management in die physische Welt ein.³ Folgendes Beispiel soll dies veranschaulichen: Weil die Messkosten in der physischen Lagerhaltung hoch sind, wird eine manuelle Messung so selten wie möglich durchgeführt - eine vollständige Inventur nur einmal pro Jahr. Der dazugehörige Managementregelkreis weist eine entsprechend niedrige Frequenz auf. Wenn nun Internet der Dinge-Technologien vormals „agnostische“ Lagerbehälter und Regale „smart“ machen, das heisst mit Sensorik und Kommunikationsfähigkeit ausstatten, dann können die smarten Behälter und Regale zu jederzeit zu Grenzkosten von Null ihren spezifischen Füllstand übermitteln. Weil Unternehmen nur managen können, was sie auch messen können, führen diese neuen Messfähigkeiten zu neuen Managementfähigkeiten. Im Fallbeispiel eines Produzenten von Schrauben haben diese in einen neuartigen Nachfüllservice gemündet. Das Internet der Dinge wirkt auf die Betriebswirtschaftslehre ähnlich wie das Ultraschallgerät auf die Medizin oder das Rasterelektronenmikroskop (REM) auf die Physik. Mit den Technologien des Internet der Dinge lassen sich Dinge vermessen und erkennen, die vorher nicht (wirtschaftlich) erkennbar waren (vgl. dazu Abbildung 3). Ultraschall und REM trieben jeweils ihre gesamte Disziplin voran.

Digitale Geschäftsmodellmuster werden neu auch in der physischen Industrie relevant

Soll nun der Befestigungstechnikproduzent diese Informationen seinen Kunden gratis zur Verfügung stellen, oder als *Freemium*-Modell? Oder als einen mit der physischen Lieferung integrierten Bezahl-service von Anfang an? Und: Wem gehören die Daten? Dem Kunden, in dessen Hallen sie entstehen, oder dem Lieferanten; ihm gehören ja die smarten Behälter, die die Daten generieren? Können und sollen die Daten – anonymisiert, quer über die gesamte Kundenbasis - wertvolle und zeitnahe Entwicklungen in der Branche zeigen und im Rahmen des Geschäftsmodellmusters *Leverage Customer Data* kapitalisiert werden? Wie dem auch sei, *Freemium* und *Leverage Customer Data* sind Beispiele dafür, dass plötzlich Geschäftsmodellmuster, die bisher den digitalen Branchen vorbehalten waren, auch für die klassischen, physischen Branchen relevant werden.

Die digitalen und physischen Wertschöpfungsstufen einer Internet der Dinge-Anwendung

Vielmehr noch, im Internet der Dinge vermengen sich zwangsweise digitale Geschäftsmodellmuster mit solchen aus der nicht-digitalen Welt zu einem hybriden Konstrukt, wie aus den Wertschöpfungsstufen einer abstrakten Internet der Dinge-Anwendung besonders gut sichtbar wird. Die Wertschöpfungsstufen, siehe Abbildung 4, sind Ergebnis einer Analyse zahlreicher Anwendungen, die heute in Wissenschaft und Praxis dem Internet der Dinge zugeordnet werden. Folgender Abschnitt erklärt sie am Beispiel einer „smarten“ LED-Lampe.

Ebene 1 - Physisches Ding: Der physische Teil einer Lösung, in diesem Fall die LED-Lampe, bildet die erste Ebene des Wertschöpfungsmodells. Sie liefert den ersten direkten und physischen Nutzen an den Anwender – in Form von Wohlbehagen durch Licht. Weil die Lampe physischer Natur ist, ist sie immer an einen Ort gebunden und kann ihren Nutzen auf dieser Ebene nur in ihrer direkten Umgebung, beispielsweise in einem Raum liefern. Die Geschäftsmodellmuster für den Verkauf oder die Vermietung von LED-Lampen sind den LED-Lampenproduzenten hinlänglich bekannt.

Ebene 2 - Sensor / Aktuator: Ebene 2 fügt dem physischen Ding einen Minicomputer mit Sensorik und Aktuatorik hinzu. Die Sensorik misst lokale Daten, der Aktuator liefert lokale Services und er-

³ Vgl. dazu Fleisch (2009)

zeugt damit lokalen Nutzen. Im Beispiel der LED-Lampe misst ein Mikrowellensensor laufend recht zuverlässig und kostengünstig, ob Menschen im Raum anwesend sind. Der Aktuator schaltet die Lampe in Abhängigkeit der Anwesenheit automatisch ein und aus und liefert damit lokalen Nutzen – auch, weil die „smarte“ LED-Lampe ohne separaten, verkabelten Bewegungsmelder auskommt und somit Anwesenheit per se erkennen kann.

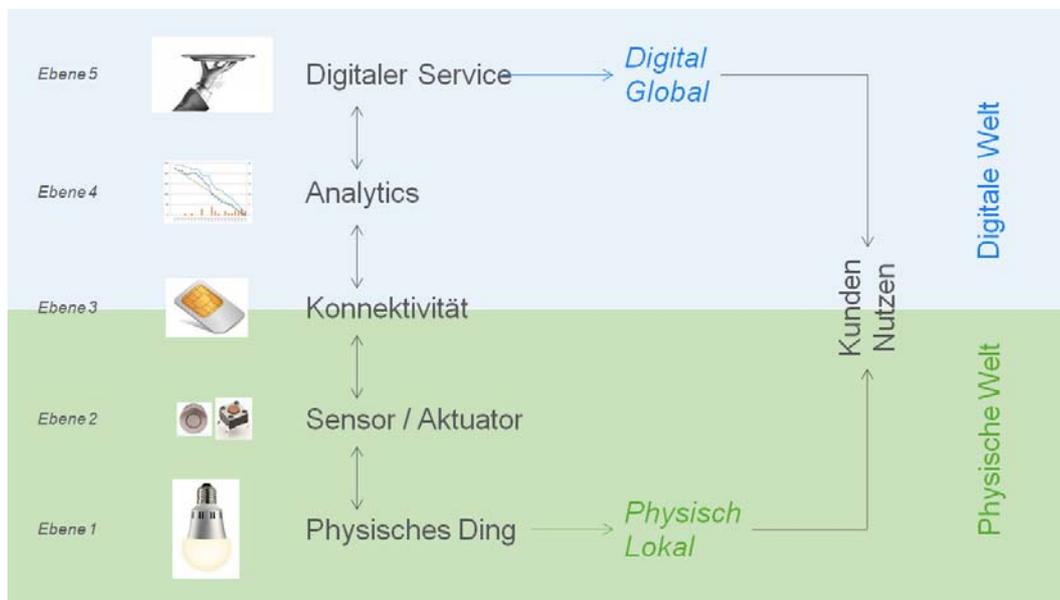


Abbildung 4: Wertschöpfungsstufen einer Anwendung im Internet der Dinge (eigene Darstellung)

Ebene 3 - Konnektivität: Mit der Ebene 3 erhalten die unteren Ebenen, insbesondere Sensoren und Aktuatoren, einen Zugang zum Internet und damit globalen Zugriff. Die Lampe aus unserem Beispiel wird über ein eingebautes Funk-Modul adressierbar und kann ihren Zustand autorisierten Abonnenten auf der ganzen Welt zu vernachlässigbaren Grenzkosten bekanntgeben.

Ebene 4 - Analytics: Konnektivität per se liefert keinen Mehrwert. Ebene 4 sammelt, speichert, plausibilisiert und klassifiziert Sensordaten, webt Erkenntnisse anderer Webservices mit ein und errechnet Konsequenzen für die Aktuatorik – typischerweise in einem Cloud-basierten Backendsystem. Im LED-Beispiel speichert Ebene 4 unter anderem die Ein- und Ausschaltzeiten von Lampen in einem Haushalt, klassifiziert Bewegungsmuster und führt die Betriebsstunden einzelner Lampen mit.

Ebene 5 - Digitaler Service: Auf dieser obersten Ebene werden die Möglichkeiten aus den unteren Ebenen in digitale Dienstleistungen strukturiert, in geeigneter Form verpackt - beispielsweise als Webservice oder mobile Applikation - und global zur Verfügung gestellt. Für diese digitalen Dienstleistungen, die untrennbar mit den Datengenerierenden „smarten“ Dingen verbunden sind, gelten die Eigenschaften digitaler Geschäftsmodellmuster.

Aus der LED-Lampe mit Anwesenheitssensor wird erst hier eine Sicherheitslampe, die auf Wunsch bzw. App-Knopfdruck ihres Besitzers Anwesenheit vorspielt, im Fall eines unwillkommenen Eindringlings einen Alarm an den Besitzer, seine Nachbarn oder die Polizei absetzt, oder im Fight-Back-Modus den Einbrecher mit rotem Blitzlicht zu vertreiben versucht - und das alles wiederum zu vernachlässigbaren Grenzkosten.

Eine wichtige Erkenntnis ist, dass die Ebenen 1 bis 5 nicht unabhängig voneinander erstellt werden können. Daher sind die verbindenden Pfeile bidirektional gezeichnet. Eine werthaltige IoT-Lösung ist i.d.R. nicht die reine Addition der Ebenen, sondern eine bis in die physische Ebene hineinreichende Integration. Der Bau der Hardware wird damit zunehmend von den darüber liegenden digitalen Ebenen beeinflusst. Eine getrennte Betrachtung der Ebenen verunmöglicht viele attraktive digitale Services. Die Verschränkung von Hardware- und Internetlösungsentwicklung erscheint immer mehr als zwingende Notwendigkeit.

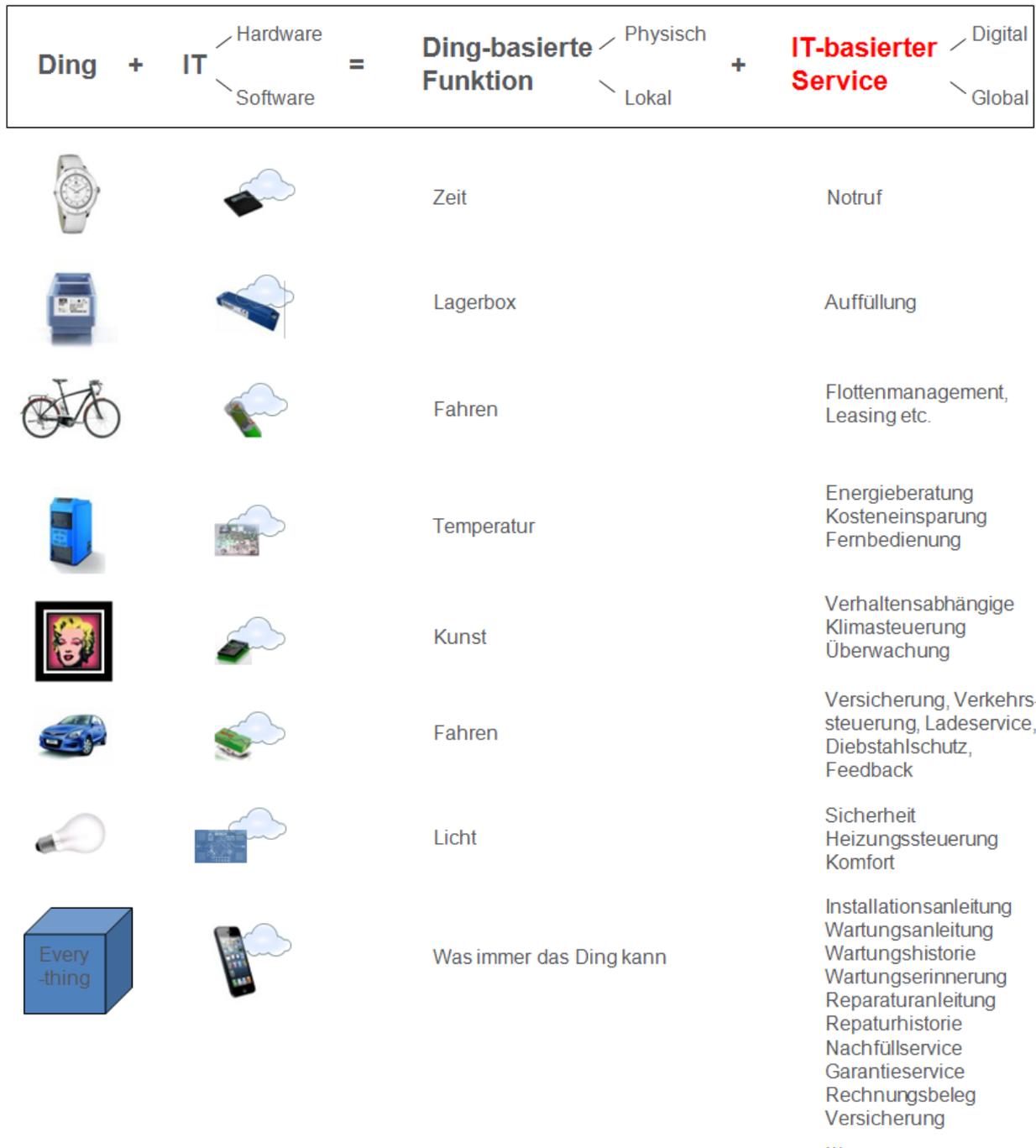


Abbildung 5: Die Internet der Dinge-Produkt-Service-Logik (eigene Darstellung)

Physische Produkte und digitale Services verschmelzen zu hybriden Lösungen

Auf einer sehr abstrakten Ebene kann die Logik von Geschäftsmodellen im Internet der Dinge auf eine einfache Formel reduziert werden (siehe Abbildung 5). Sie besagt, dass der Wert einer IoT-Lösung auf der Herstellerseite aus der Kombination eines klassischen, in der Vergangenheit nicht mit dem Internet verknüpften, Produktes besteht, das mit IT, genauer mit den Ebenen 2 bis 4 aus obigem Modell, veredelt wird. Dieser Wert entfaltet sich auf der Kundenseite, auf Ebene 5, als Nutzen aus dem physischen Produkt und den damit verbundenen digitalen Services. Dabei entsteht ein Ganzes, das mehr ist als die Summe der Ebenen, die auf dem Produkt aufbauen – insbesondere wegen der einfachen und wenig kostenintensiven Kombinierbarkeit von eigenen und externen digitalen Services.

Eine Uhr von Limmex (www.limmex.com) ist auch noch eine Uhr, wenn sie über GSM Modul, Mikrofon, Lautsprecher und eigene Homepage verfügt. Ihr physischer und lokaler Nutzen ist immer noch – neben der Angabe der Uhrzeit – Dritten am Kaffeetisch über ihr schickes, zeitloses Design Eigenschaften ihres Trägers zu signalisieren. Zusätzlich wird sie zum Notruf an Familie, Freunde oder das Rote Kreuz, den der Träger im Internet selber konfigurieren kann. Die „smarte“ mit einem Long Range RFID-Chip aufgeladene Lagerbox von Intellion (www.intellion.com) ist immer noch eine Lagerbox und bietet Platz für Schrauben und Beilagscheiben. Zusätzlich ermöglicht sie einen neuen wettbewerbsdifferenzierenden Nachfüllservice für den Schraubenlieferanten. Die Liste an hybriden Produkt-Service-Angeboten von Startups, etablierten Unternehmen und Ideen aus der Forschung wächst jeden Tag. Das Startup qipp (www.qipp.com) beispielsweise treibt diese Logik ins Extreme und liefert eine Infrastruktur mit deren Hilfe jedes Unternehmen seine physischen Produkte sehr einfach und kostengünstig mit standardisierten, global verfügbaren, digitalen Services aller Couleur aufladen kann.

Geschäftsmodellmuster im Internet der Dinge

Das anwendungsorientierte Ziel dieses Beitrags ist die Ableitung von theoretisch und praktisch fundierten Hilfestellungen für die Entwicklung von Geschäftsmodellen im Internet der Dinge. Diese sollen in erster Linie inspirieren, so abstrakt sein, dass sie branchenübergreifend anwendbar sind und gleichzeitig so konkret, dass sie für Innovatoren aus Wirtschaft und Gesellschaft handlungsleitend wirken.

Dazu haben wir die 55 Geschäftsmodellmuster von Gassmann sowie zahlreiche Internet der Dinge Anwendungen in den Dimensionen Wertschöpfungsstufen und High Resolution Management analysiert. In letzterer sind die Möglichkeiten und Limitation der technischen Fähigkeiten des Internet der Dinge enthalten. Das Ergebnis dieser Analyse lässt sich als sechs Bausteine für Geschäftsmodellmuster und zwei eigenständige Geschäftsmodellmuster im Internet der Dinge darstellen. Aufgrund ihrer Verwandtschaft – alle ermöglichen digitale Dienstleistungen für physische Produkte – und Mächtigkeit fassen wir sie zu einem neuen Internet der Dinge-spezifischen Geschäftsmodellmuster zusammen: *Digitally Charged Products*. Das Konzept *Sensor as a Service* wiederum ist so neuartig und mächtig, dass wir es als eigenständiges neues Geschäftsmodellmuster vorschlagen (siehe Tabelle 1).

Geschäftsmodellmuster	Bausteine
Digitally Charged Products	<ol style="list-style-type: none"> 1. Physical Freemium 2. Digital Add-on 3. Digital Lock-in 4. Product as Point of Sales 5. Object Self Service 6. Remote Usage and Condition Monitoring
Sensor as a Service	

Tabelle 1: Bausteine und Geschäftsmodellmuster im Internet der Dinge

Die folgenden Abschnitte beschreiben die einzelnen Bausteine bzw. Geschäftsmodellmuster kurz:

Physical Freemium

Dieser Baustein steht für ein physisches Gut, das inklusive einem kostenfreien digitalen Service verkauft wird, beispielsweise einer digitalen Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung, die gratis am Produkt „klebt“. Ein Teil der Kunden entscheidet sich im Lauf der Zeit für darüber hinausgehende Premiumservices, die verrechnet werden, beispielsweise eine elektronische Fernüberwachung oder ein Benchmarking über die gesamte Kundenbasis hinweg.

Das New Yorker Startup Canary (www.canary.is) bietet etwa eine Smarthome Alarmanlage an, die verschiedene Sensoren, von Temperatur- oder Bewegungssensoren bis zu einer Kamera enthält. Die Grundfunktion, einen Raum während der Abwesenheit des Bewohners zu überwachen und bei Unregelmäßigkeiten eine Nachricht an eine Smartphone App zu schicken, ist im Preis des Geräts enthalten. Darüber hinaus wurden während der Crowdfunding-Kampagne auf der Plattform Kickstarter weitere kostenpflichtige Dienstleistungen angekündigt, z. B. zusätzlicher Speicherplatz für aufgezeichnete Vorgänge oder die Nutzung eines Callcenters. Ein vergleichbares Paket bietet sehr viel erfolgreicher das Unternehmen Dropcam (www.dropcam.com) an, das im Juni 2014 fünf Jahre nach seiner Gründung für 555 Mio. USD von Google's Nest gekauft wurde.

Digital Add-on

Digital Add-on bezeichnet einen Geschäftsmodellbaustein, in dem ein physisches Gut sehr preisgünstig, d. h. mit geringer Marge verkauft wird. Im Lauf der Zeit kann der Kunde zahlreiche margenstarke digitale Services dazu erwerben bzw. freischalten lassen. Wenn die Leistung eines Autos per Software konfiguriert werden kann und das Fahrzeug ein Knoten im Internet ist, dann kann sich der Kunde beispielsweise für das kommende Wochenende 50 PS dazukaufen. Und wenn Add-on Services auch von Dritten angeboten werden, dann kann sich der Kunde sehr einfach eine passende, zusätzliche Mikroversicherung für die Ausfahrt in Italien beschaffen. Die Verkaufsprovision geht an den Hersteller des Autos oder einen Dritten.

Digital Lock-in

Die erfolgreiche Anwendung der Geschäftsmodellmuster *Razor and Blade* und *Lock-in* setzt voraus, dass nur Originalkomponenten mit dem System kompatibel sind. Beispielsweise sollen nur original Gillette Rasierklingen mit Gillette Rasierern verwendet werden können. In vielen Fällen werden Wettbewerber durch Patente daran gehindert, kompatible Komponenten in ein solches System zu liefern.

Digital Lock-in in physischen Produkten steht für einen Sensor-basierten, digitalen Handshake, der u.a. zur Einschränkung der Kompatibilität, Verhinderung von Fälschungen und Sicherstellung von Garantieleistungen eingesetzt wird.

Product as Point of Sales

Physische Produkte werden zum Träger digitaler Verkaufs- und Marketingservices, die der Kunde direkt am Gegenstand oder mittelbar via Smartphone und Identifikationstechnologie konsumiert. Die Kaugummipackung wird zum e-Shop, jeder Gegenstand kann Träger digitaler Werbung sein, das Produkt sammelt und kommuniziert Loyalty-Punkte selbständig, und fächert seine Erlebniswelt digital über Smartphones auf.

Die Erweiterung von Dingen zu Verkaufsstellen ist in manchen Beispielen bereits Realität. Richtet man die Kamera eines Smartphone auf ein Produkt, öffnet sich ein Internetshop, der den Kauf desselben Produkts, von Ersatzteilen, Zubehör Verbrauchsmaterial oder zugehörigen Dienstleistungen anbietet. Die Amazon App bietet diese Funktion bereits heute für Produkte, die einen Barcode tragen und im Sortiment von Amazon enthalten sind.

Object Self Service

Dieser Baustein bezeichnet die Möglichkeit, dass Dinge autonom Bestellungen im Internet auslösen. Ein Heizsystem könnte beispielsweise Öl nachbestellen, sobald ein bestimmter Füllstand im Öltank unterschritten wird. Die Idee des *Self Service* ist also nicht mehr auf den Kunden beschränkt, auch Dinge können sich selbstbedienen.

Im Sinne des Geschäftsmodellmusters *Direct Selling* werden dabei Intermediäre umgangen. *Solution Provider* Geschäftsmodelle werden durch den automatischen Nachbezug von Verbrauchsmaterial vereinfacht.

Remote Usage and Condition Monitoring

„Smarte“ Dinge können Daten über ihren eigenen Zustand oder den ihrer Umwelt in Echtzeit übertragen. Dadurch werden (präventive) Fehlerentdeckung sowie die Überwachung der Nutzung und beispielsweise der Füllstände von Verbrauchsmaterial möglich. Bisher war die dafür erforderliche Technologie kompliziert und relativ teuer. Mit fortschreitender Verbreitung des Internet der Dinge verringern sich die Kosten und der erforderliche Aufwand, wodurch die Anwendung dieser Technologie auch bei geringer wertigen Gütern rentabel wird.

Der Computerzubehörhersteller Brother bietet beispielsweise Leasingverträge für Laserdrucker ohne Basisleasingrate an – nur die tatsächlich gedruckten Seiten werden abgerechnet. In diesem Beispiel wird also das „Pay per Use“ Geschäftsmodellmuster auf Produkte im Wert von nur wenigen hundert Euro angewendet. Die technische Grundlage für eine effiziente Umsetzung des Geschäftsmodells liegt in der Übertragung der relevanten Daten an den Anbieter über das Internet.

Digitally Charged Products

Die oben genannten Bausteine sind alle Spielarten der Idee, dass das Internet der Dinge in seinen Anwendungen jeweils physische Produkte mit digitalen Dienstleistungen zum einem hybriden Bündel aus einem Guss verschränkt. Dabei können die Services einfacher oder komplexerer Natur sein, sie können vom Hersteller des Produktes oder von Dritten angeboten werden, sie können nahe am Produkt sein oder in ihrer Vernetzung bei Dritten eine völlig andere Bedeutung erlangen.

Der Begriff *Digitally Charged Products* bildet die Klammer um die zusammengehörenden Bausteine. Aufgrund der Mächtigkeit der dahinterliegenden Ideen, gehen wir davon aus, dass sich *Digitally Charged Products* als neues Geschäftsmodellmuster etabliert: Klassische physische Produkte werden mit neuen Sensor-basierten digitalen Dienstleistungsbündel aufgeladen und mit neuem Wertversprechen positioniert. Die Beispiele hierzu sind die bereits erwähnte Sicherheitslösung an der LED-Lampe, die e-Kanban Lösung an der Kiste, der Notruf an der Uhr. Mit *Digitally Charged Products* erfahren bekannte Service-orientierte Geschäftsmodellmuster eine neue Relevanz in physischen Industrien.

Sensor as a Service

Auch die Idee, dass Sensordaten eines Gewerks gesammelt, aufbereitet und gegen Entgelt anderen Gewerken zur Verfügung gestellt werden, hat grosse Mächtigkeit. Deshalb schlagen wir sie unter dem Begriff *Sensor as a Service* als Geschäftsmodellmuster des Internet der Dinge vor. Die Messwerte aus der physischen Welt werden dabei nicht mehr vertikal integriert, nur für genau eine Anwendung erhoben, gespeichert und aufbereitet, sondern vielmehr für eine breite Palette von potenziellen Anwendungen – für ein Ökosystem, dessen Entstehung im Internet der Dinge sicherlich eine der nächsten grossen Herausforderungen darstellt⁴.

Anders als bei *Digitally Charged Products* stehen hier nicht mehr die datengenerierenden Produkte oder die resultierenden Dienstleistungen im Mittelpunkt, sondern die Daten selber. Sie sind die primäre Währung, die es zu bewirtschaften gilt. Die Firma Streetline (www.streetline.com) liefert hierzu ein gutes Beispiel. Sie installiert in Städten und auf privaten Grundstücken Sensoren, die die Belegung von Parkplätzen erkennen können, mit dem Zweck die erhobenen Daten an interessierte Dritte zu verkaufen. Die Autofahrer erhalten die Informationen über eine App heute gratis. Für die Behörden sind die etwas anders aufbereiteten Daten von hohem Wert: Ihr physischer Aufwand um Parksünder zu identifizieren sinkt dramatisch, die Auslastung der Parkplätze steigt, die Informationen zur Optimierung ihrer Infrastruktur gewinnen an Qualität. *Sensor as a Service* steht für ein Geschäftsmodellmuster, in dessen Zentrum sich ein multi-sided Markt für Sensordaten befindet.

Das Internet der Dinge fördert zahlreiche weitere „klassische“ Geschäftsmodellmuster

Bisher haben wir Bausteine und Muster beschrieben, die das Internet der Dinge neu ermöglicht. Diese Bausteine wirken auch begünstigend auf 20 der 55 Muster von Gassmann et al. (2013). Tabelle 2 gibt einen Überblick dazu.

Geschäftsmodellmuster nach Gassmann et al.	Fördernde Bausteine und Muster des Internet der Dinge
Add-on	„Digital Add-on“ – Remote Verkauf und Installation von Zusatzoptionen zu Produkten während der Nutzungsphase.
Affiliation	„Product as Point of Sales“ – Verkaufsprovisionen für Internetgeschäfte werden an die reale Welt gebunden, z. B. den Aufenthaltsort des Nutzers oder an Objekte.
Crowd Sourcing	„Sensor as a Service“ – Eine „crowd“ von Sensoren generiert Daten.
Customer Loyalty	„Product as Point of Sales“ – Kundentreue kann nicht nur am Kauf bestimmter Produkte, sondern auch an ihrer Nutzung gemessen werden, oder zum Beispiel an der Anwesenheit an bestimmten Orten.
Direct Selling	„Object-Self-Service“ – Objekte kaufen autonom, direkt – ohne Intermediäre.
Flat rate	„Remote Usage and Condition Monitoring“ – Nutzung und Verbrauch physischer Güter werden gemessen, um das Risiko eines Flat-Rate-Geschäftsmodells zu redu-

⁴ Vergleiche Schuermans & Vakulenko (2014)

Geschäftsmodellmuster nach Gassmann et al.	Fördernde Bausteine und Muster des Internet der Dinge
	zieren.
Fractionalized Ownership	„Remote Usage and Condition Monitoring“ – Nutzung und Verbrauch werden auch für geringwertige Güter messbar. Dadurch wird das Geschäftsmodell auch für derartige Güter anwendbar.
Freemium	„Digital Add-on“ – Das Geschäftsmodell wird auch in der physischen Welt anwendbar, in dem ein digitaler Gratiservice mit einem bepreisten, physischen Produkt kombiniert wird. Premiumservices sind kostenpflichtig.
From Push to Pull	„Object-Self-Service“ – Kanban-Systeme mit Internet der Dinge Technologie
Guaranteed Availability	„Remote Usage and Condition Monitoring“ – Zustandsüberwachung von Anlagen über das Internet vereinfacht die Anwendung des Geschäftsmodellmusters.
Hidden Revenue	„Product as Point of Sales“ – Beispielsweise wird flexible, ortsabhängige Werbung durch Internet der Dinge Technologie ermöglicht.
Leverage Customer Data	„Sensor as a Service“ – Objekte, zum Beispiel Autos oder Rasierapparate, senden über die Lebensdauer Daten an den Hersteller. Diese können etwa zur gezielten Weiterentwicklung der Produkte genutzt werden.
Lock-in	„Digital Lock-in“ – Kompatibilität zu Wettbewerbersystemen wird durch digitale Handshake- und Authentisierungsmechanismen verhindert.
Pay per Use	„Remote Usage and Condition Monitoring“ – Nutzung und Verbrauch werden auch für geringwertige Güter messbar. Das Geschäftsmodellmuster wird auch für diese Güter anwendbar.
Performance-based Contracting	„Remote Usage and Condition Monitoring“ – Nutzung und Verbrauch werden auch für geringwertige Güter messbar. Technologie zur Zustandsüberwachung von Anlagen fördert die Anwendung des Geschäftsmodellmusters zusätzlich.
Razor and Blade	„Digital Lock-in“ – „Rasierklagen“ können online über digitale Mechanismen authentisiert werden. Aufwendige Absicherung des Geschäftsmodells zum Beispiel über Patente entfällt.
Self-Service	„Object-Self-Service“ – Objekte bestellen autonom Verbrauchsmaterial oder Servicedienstleistungen.
Solution Provider	„Object-Self-Service“ und „Remote Usage and Condition Monitoring“ – Die genannten Bausteine steigern die Attraktivität des Geschäftsmodellmusters.
Subscription	„Digital Add-on“ – Die Nutzbarkeit eines Produktes oder von Teilfunktionen kann zeitlich für die Laufzeit eines Abonnements beschränkt werden.
Two-Sided Market	„Sensor as a Service“ – Plattformen verbinden Datenlieferanten mit Datennutzern.

Tabelle 2: Gassmann'sche Geschäftsmodellmuster, die durch das Internet der Dinge gefördert werden (eigene Darstellung)

Unternehmerische Herausforderungen bei der Umsetzung von Geschäftsmodellen im Internet der Dinge

Die oben dargestellte Logik, die Bausteine sowie Muster für Geschäftsmodelle, welche die Besonderheiten des Internet der Dinge nutzen, sollen Innovatoren aus Wirtschaft und Gesellschaft bei der Entwicklung ihres konkreten Geschäftsmodells inspirieren. Sie können als technologie-spezifische Erweiterung in jede Methode zur Geschäftsmodellentwicklung einbezogen werden.

In der Zusammenarbeit mit zahlreichen Unternehmen, von Grosskonzernen bis hin zu Startups zeigte sich – für erfahrene Führungskräfte wenig überraschend –, dass die Ideengenerierung, der sich der Schwerpunkt dieses Beitrags widmet, die kleinere der Hürden bei einer Etablierung eines neuen Geschäftsmodells im Internet der Dinge darstellt. Im Folgenden gehen wir kurz auf die zentralen Her-

ausforderungen bei der Umsetzung ein, die insbesondere bei Unternehmen auftreten, die eine erfolgreiche Historie im klassischen Geschäft mit physischen Produkten haben: Die produzierende Industrie bzw. das produzierende Gewerbe.

Produkt- versus Servicegeschäft

Zur Frage nach dem optimalen Mix von Produkt- und Servicegeschäft hat sich in den letzten zehn Jahren in Wirtschaft und Wissenschaft ein breiter Diskurs entwickelt, den die Verschmelzung von der physischen mit der digitalen Welt neu belebt, denn der digitale Teil einer hybriden Lösung ist immer eine Dienstleistung. Die zentralen Fragestellungen, die in der Literatur und von Unternehmen bearbeitet werden, lauten: Wie viel und welches Servicegeschäft ist angemessen? Gibt es Entwicklungsstufen auf dem Pfad einer produktdominanten zu einer servicedominanten Organisation? Wie kann die Dienstleistungsentwicklung, -vermarktung und -erbringung optimal organisiert werden – auf regionaler wie auf internationaler Ebene? Welche Dienstleistungskategorien gibt es? Wie überzeuge ich Kunden für ehemals kostenlose Dienstleistungen zu bezahlen? Wie sieht die Preisfindung aus? Wie organisiere und incentiviere ich meine Verkaufsorganisation?⁵ Dienstleistungen unterscheiden sich grundsätzlich von Produkten. Sie sind beispielsweise nicht lagerbar, werden in der Regel beim Kunden in Zusammenarbeit mit ihm erbracht und werden häufig mit mehreren kleinen, zeitlich verteilten Beträgen entgolten. Im Kern geht es darum, die strategischen und operativen Eigenschaften von Produkten und Dienstleistungen gegeneinander abzuwägen und in einem nachhaltig optimalen Verhältnis zu halten.

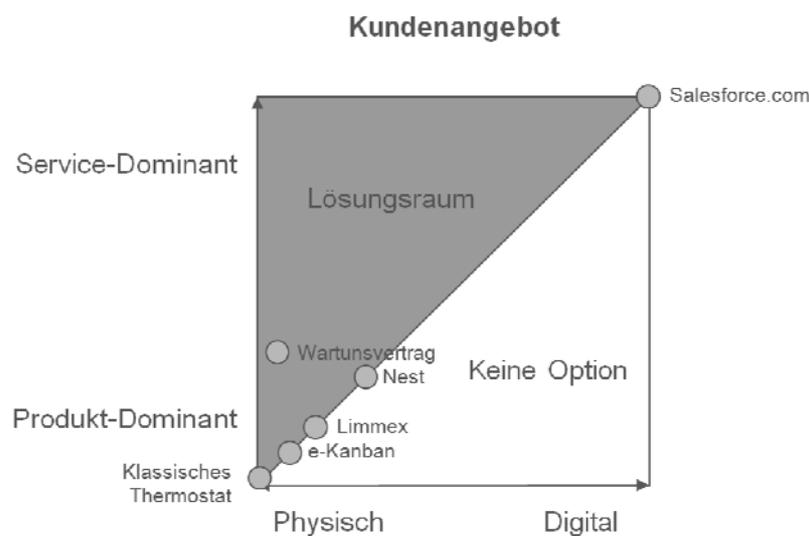


Abbildung 6: Zusammenspiel von Digitalisierung und Dienstleistungsorientierung in der produzierenden Industrie (eigene Darstellung)

Die Besonderheit im Internet der Dinge ist, dass der Serviceanteil in den hier skizzierten Geschäftsmodellen immer digitaler Natur ist. Dies hat zwei Konsequenzen: Erstens, muss die Theorie und Praxis der Serviceorientierung vor dem Hintergrund der Eigenschaften digitaler Dienstleistungen kritisch hinterfragt und allenfalls erweitert werden. Zweitens führt eine in das Produkt hineinreichende Digitalisierung (im Gegensatz zur digitalen Unterstützung von Wertschöpfungsprozessen) zwangsweise zu einer weiteren Dienstleistungsorientierung. Abbildung 6 zeigt qualitativ, wie sich für die produzie-

⁵ Siehe Fischer, et al. (2012)

rende Industrie der Lösungsraum möglicher Angebote an den Kunden mit zunehmender Digitalisierung des Angebots in Richtung Service-Dominanz entwickelt.

Zusammenprall der Hardware- und Internetkultur

Die unterschiedlichen Eigenschaften von physischen und digitalen Produkten machen sich insbesondere in der Produktentwicklung bemerkbar. Wenn die Grenzkosten einer Produktmodifikation gering sind, ist die Entwicklung dann gut organisiert, wenn der Managementregelkreis angemessen kurz und hochfrequent ist. In der digitalen Welt, insbesondere im Internet, sind demzufolge agile Entwicklungsprozesse heute Standard. Nahezu jedes erfolgreiche Internetsoftwareunternehmen und – projekt verwendet heute die Methode SCRUM und testet jeden Abend ein neues sichtbares Ergebnis, um es den Kunden zur Verwendung zu übergeben. In einer Welt, in der ein „Bug“ mittels eines nahezu kostenfreien Updates selbst bei einer Installed Base in Millionenhöhe ohne weiteres repariert werden kann, und in der es oft genug aufgrund der Netzwerkeffekte von Beginn an um möglichst hohe Wachstumszahlen geht, zählen in der Entwicklung vor allem Geschwindigkeit, früher Kundenkontakt und Ästhetik. Die Stichworte lauten hier Minimum Viable Product⁶ - eine Produktversion, die bei minimalem Aufwand maximale Erkenntnisse über den Kunden liefert – und Perpetual Beta⁷ - die Auflösung „fertiger“ Releases zu Gunsten kontinuierlicher Weiterentwicklung des Produktes.

Im Hardwaregeschäft aber auch in der Welt des Embedded Computing gelten andere Randbedingungen. Hier führt beispielsweise ein Fehler in einem bereits breit verkauften Produkt in der Regel zu höchst kostspieligen und imageschädigenden Rückrufaktionen. Diese technisch-ökonomisch bedingten Unterschiede haben zu divergenten Kulturen in Hardware und Internetsoftwareabteilungen geführt und vermeintlich inkompatible Organisationseinheiten geformt.

Das technische Delta lässt sich nicht wegdefinieren. Jedoch lässt sich das Wissen über das jeweils andere Fachgebiet bis zur Anschlussfähigkeit aufbauen. Dies sorgt bei den Schlüsselmitarbeitern für die notwendige Offenheit für gewinnbringenden Austausch und die Bereitschaft Best Practices aus den jeweils anderen Disziplinen zu übernehmen.

Jedes Atom, das mit wirtschaftlichem Vorteil durch ein Bit abgelöst werden kann, wird aus den weiter oben genannten Gründen auch abgelöst werden. Die Digitalisierung von Hardwarefunktionen nimmt zu. Damit gewinnt auch die Frage an Bedeutung und Brisanz, wer in der Entwicklung hybrider Lösungen die Oberleitung inne hat, die Hardware- oder die Softwareseite? Die richtige Antwort hängt mit der Position zusammen, welche die Lösung in Abbildung 6 einnimmt. Ohne quantitative empirische Untersuchung lässt sich nur eine Aussage machen, die auf lückenhaftes anekdotisches Wissen zurückgreift: Immer öfter obsiegt hier die Softwareseite.

Viele der untersuchten IoT-Lösungen weisen heute Eigenschaften von disruptiven Innovationen auf⁸. Sie positionieren sich mit einem völlig neuen Wertversprechen, sind damit kaum vergleichbar und adressieren einen neuen Markt. Sie sind klein, relativ kostengünstig und – mit herkömmlichen Metriken gemessen – qualitativ minderwertig und margenschwach. Die ex ante Erstellung eines Business Case ist häufig mit grossen Unsicherheiten verbunden. Daher liegt es nahe, die Lösungsvorschläge, die Christensen (1997) Unternehmen zur Bewältigung von disruptiven Innovation anbietet, auch bei der Entwicklung hybrider IoT-Produkte zu testen. Der Schlüssel liegt dort in der Schaffung oder der

⁶ Siehe Ries (2009)

⁷ Siehe O'Reilly (2005)

⁸ Siehe Christensen (1997)

Übernahme von kleinen, selbständigen unternehmerischen Einheiten, die in ihrer Dynamik, Gehalts- und Reportingstruktur der Größe ihres Zielmarktes entsprechen und die unabhängig von bisherigen Kunden und Kapitalgebern agieren können.

Der strategische Wert von Entwicklung-Communities

Kleine Einheiten, die in der Tradition von Lean Startups arbeiten können und müssen, sind bei einer weiteren Herausforderung im Vorteil. Sie sind schon von ihrer Schlantheit her gezwungen im Netzwerk gemeinsam mit Partnern – zu denen auch ihre Kunden zählen – zu entwickeln. Dies nicht nur im Sinne eines Lead User Ansatzes⁹, sondern umfassend als Ermöglicher eines ganzen Ökosystems. In der digitalen Industrie gewinnt der, dem es gelingt, die meisten Entwickler auf seine Plattform zu bringen. So wie heute Apple und Google und früher schon Microsoft und SAP Teile ihre Softwarefunktionen über APIs beschrieben und für Dritte geöffnet haben, um zehntausenden von Entwicklern die Erstellung von zig Millionen Apps mit relativ einfachen Mitteln, schnell und kostengünstig zu ermöglichen, so versuchen dies heute auch Nest, Netatmo und Co¹⁰.

Umgang mit Anwendungsdaten

Hybride Lösungen bedeuten in den meisten Fällen, dass der Anbieter Zugriff auf Daten haben muss, die permanent aus der Anwendung der Lösung entstehen. Für klassische, produzierende Unternehmen ist dies neu und birgt zahlreiche Chancen aber auch Risiken.

Zu den Chancen zählen digitaldatenbasierter und daher feingranularer, unverfälschter und lückenloser Input für die Weiterentwicklung der Lösung bzw. für die Entwicklung neuer Angebote, für die Optimierung von Kundensegmentierung, Ansprache, Ertragsmodell und Preisfindung und für die dynamische, situationsspezifische, automatische Konfiguration des Angebots während der Laufzeit. Der professionelle Umgang mit diesen Massendaten, heute unter den Begriffen Analytics, Big Data oder Data Science diskutiert, ist eine neue grundlegende Fähigkeit, die Unternehmen besitzen oder aufbauen müssen, um diese Chancen zu nutzen. Aus diesem Grund haben O'Reilly (2005) und andere markant festgestellt: „SQL is the new HTML“ bzw. „Data Science is cool“.

Zu den Herausforderungen zählen sämtliche Fragen rund um die informationelle Selbstbestimmung der Anwender, insbesondere jene zur bestimmungsgerechten Verwendung sowie zur Sicherheit der Daten. Wem gehören die aus der Anwendung generierten Daten? Dem Anwender, dem Lösungsanbieter, beiden? Der relativ junge Ansatz, den u.a. Pentland (2009) verfolgt, erscheint hier vielversprechend. Er sieht Daten als Gut, das dem Erzeuger der Daten gehört. Dieser kann frei entscheiden, was er mit dem Gut machen will. Er kann es dabei wie Geld behandeln und nach Gutdünken behalten, spenden oder gegen eine andere Währung oder eine Gegenleistungen verkaufen. Fest steht, dass jede hybride Lösung eine klare und für alle Seiten transparente und sicher implementierte Vorstellung braucht, wie sie mit Anwendungsdaten umgeht, die beim Kunden generiert wurden. Nur so kann, für Kunden wie Anbieter nachhaltig, Nutzen aus diesen Daten gezogen werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Beitrag verfolgt das Ziel, Innovatoren aus Wirtschaft und Gesellschaft zu Geschäftsmodellen im Internet der Dinge zu inspirieren. Er analysiert dazu die Rolle, die das Internet in Geschäftsmodellen bis heute einnimmt, dokumentiert die spezifische ökonomische Energie des Internet der Dinge und leitet daraus eine generelle Produkt-Service Logik ab, die als Grundlage für konkrete

⁹ Siehe von Hippel (1986)

¹⁰ Siehe Schuermans & Vakulenko (2014)

Bausteine und Muster von Geschäftsmodellen im Internet der Dinge dienen. Abschließend zeigt er einige Schlüsselherausforderungen bei deren Umsetzung auf, mit denen insbesondere Unternehmen mit einer erfolgreichen Geschichte in der produzierenden Industrie konfrontiert sind.

Zahlreiche Aspekte, die in direktem Zusammenhang mit IoT-Geschäftsmodellen stehen, beleuchtet der Artikel nicht. Beispielsweise klammert er die aktuell sehr prominent geführte Diskussion rund um technische Standards auf den unterschiedlichsten Ebenen der Kommunikation insbesondere in der letzten Meile (vom „smarten“ Ding zum ersten klassischen Internetcomputer) aus, ebenso die rasante Evolution drahtloser Protokolle, die alles bestimmende Energiefrage, Fragen der Systemrobustheit, -wartbarkeit und -sicherheit. Er verzichtet außerdem auf die Darstellung der Topographie und der Entwicklung des Anbietermarktes, die spezifischen Rollen, die Hersteller entlang der Ebenen in Abbildung 4 haben. Auch kann der Beitrag nicht auf branchen- oder prozessspezifische Anwendungen eingehen. Die zentrale Rolle des Mobiltelefons, das im Internet der Dinge als Medium zwischen Menschen, „smarten“ Dingen bzw. „smarter“ Umgebung und dem Internet vermittelt, wird ebenso wenig behandelt, wie die Emotionalisierung der physischen Welt. Diese tritt dann ein, wenn Dinge in Echtzeit auf ihre Umgebung reagieren, zu einem wenigstens gefühlten Leben erwachen¹¹ und das Verhalten der Umgebung inklusive der Menschen in einer neuen Qualität beeinflussen.

Der vorliegende Beitrag wirft mehr offene Fragen auf, als er beantwortet. Einige können nun jedoch konkreter gefasst werden. Heute ist es aufschlussreich zu lesen, was vor zehn Jahren zum Internet der Dinge geschrieben wurde. In 10 Jahren wird es interessant sein, zurückzublicken und zu sehen, welche der hier aufgezeigten Entwicklungen und Begriffe sich als nachhaltig erwiesen haben und welche in den Hintergrund getreten sind. Akademisch und wirtschaftlich bleibt das Internet der Dinge ein faszinierendes und lohnendes Phänomen.

Literatur

Christensen (1997), Christensen, Clayton: The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail, Harvard Business Review Press, Cambridge, MA, 1997

Fischer, Thomas; Gebauer, Heiko; Fleisch, Elgar (2014): Service Business Development : Strategies for Value Creation in Manufacturing Firms, Cambridge University Press, 2014

Fleisch 2010: What is the Internet of Things? An Economic Perspective, Auto-ID Labs White Paper WP-BIZAPP-053, ETZ Zürich & University of St. Gallen, January 2010, <http://www.im.ethz.ch/education/HS10/AUTOIDLABS-WP-BIZAPP-53.pdf>

Fleisch et al. (2005), Fleisch, Elgar ; Christ, Oliver ; Dierkes, Markus: Die betriebswirtschaftliche Vision des Internets der Dinge. In: Fleisch, Elgar (Hrsg.) ; Mattern, Friedemann (Hrsg.): Das Internet der Dinge. Berlin, Springer, 2005, S. 3-37. - ISBN 3540240039.

Gassmann et al. (2013), Oliver Gassmann, Karolin Frankenberger, Michaela Csik: Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, Hanser Verlag, 2013

¹¹ Vergleiche Kelly (1999)

Kelly, K. (1999): *New Rules for the New Economy: 10 Radical Strategies for a Connected World*, Penguin Books, 1999

O'Reilly, T. (2005): *What Is Web 2.0*. URL: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.

Pentland, A. (2009): *Reality Mining of Mobile Communications: Toward a New Deal on Data*, in "The Global Information Technology Report 2008-2009 – Mobility in a Networked World", World Economic Forum

Ries, E. (2009): "Minimum Viable Product: a guide". URL: <http://www.startuplessonslearned.com/2009/08/minimum-viable-product-guide.html>.

Schuermans & Vakulenko (2014), Schuermans, Stijn; Vakulenko, Michael: *IOT: Breaking Free From Internet and Things, How communities and data will shape the future of IoT in ways we can't imagine*. VisionMobile Report, 2014

Von Hippel (1986), Eric von Hippel: *Lead Users. A Source of novel product concepts*, in: *Management Science*, Vol. 32, S. 791-805.